



TITLE:

インドネシア・バタム島における マングローブ生態系利用による地 域住民の生存基盤の維持

AUTHOR(S):

原田, ゆかり; 小林, 繁男

CITATION:

原田, ゆかり ...[et al]. インドネシア・バタム島におけるマングローブ生態系利用による地域住民の生存基盤の維持. アジア・アフリカ地域研究 2012, 12(1): 61-78

ISSUE DATE:

2012-09

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/163170>

RIGHT:

インドネシア・バタム島におけるマングローブ生態系利用による 地域住民の生存基盤の維持

原 田 ゆかり*・小 林 繁 男*

Sustaining Local Livelihoods by Utilization of the Mangrove Ecosystem in Batam, Indonesia

HARADA Yukari* and KOBAYASHI Shigeo*

Mangrove forests have decreased worldwide in recent decades with land-use changes in coastal areas, which have converted mangrove forests into industrial, aquaculture, and agriculture areas. It has been argued that the decrease in mangrove forests has been affected by the economies of developed countries, but that economic development cannot be restrained to preserve the livelihoods of people in developing countries. Therefore, both “mangrove conservation” and “preservation of local livelihoods” are needed. This study characterised the relationships between mangrove forest and human activity under the influence of an outside economy. Batam Island, Indonesia, is near Singapore and has been affected by Singaporean industries and developed as an important site for industrialisation. We focused on the utilisation of mangrove forests by local people and the influence of a foreign economy. Our results suggested that mangrove charcoal production is a model activity that maintains the livelihood of local people at an appropriate level without affecting the mangrove forests of Batam Island.

1. は じ め に

マングローブ林 (Mangrove forest) は、熱帯から亜熱帯の潮間帯に生育する塩生植物群落の総称である。世界の森林面積に占めるマングローブ林の割合はわずか 3.8%であるが、マングローブ生態系は陸と海の生態系の間をつなぐ第 3 の生態系 [中村 2002] であり、限られた種類の樹木によって構成された貴重な森林生態系である。薪炭・木材・タンニン利用などの直接的な利用とともに、沿岸部浸食や気象災害の防止、海洋資源の涵養、生物多様性の保全などの間接的により大きな効用を発揮してきた [Giesen *et al.* 2006]。2004 年 12 月 26 日に発生し

* 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科, Graduate School of Asian and African Area Studies, Kyoto University

2012 年 1 月 10 日受付, 2012 年 4 月 16 日受理

たスマトラ沖地震では、マングローブ林の存在が津波の被害を軽減したという例に注目が集まり、その防災機能が再認識されつつある [村井 2007]。

しかし東南アジア諸国では近年数十年の間に、沿岸部マングローブ林域で急速な開発が進められてきた。1980 年から 2005 年の 25 年間に、世界全体のマングローブ林面積は約 19% 減少したと報告されており [Giesen *et al.* 2006; FAO 2007]、2010 年に残存するマングローブ林は 152,361 km² と概算されている [Spalding *et al.* 2010]。その主要因として、先進国におけるマングローブ林産物の需要の増加、養殖池への転換または居住地・農用地・産業用地の拡大などといった沿岸域の土地利用転換が挙げられ、消失したマングローブ林のうち約 25% に相当すると報告されている [Elvin *et al.* 1990; Spalding *et al.* 1997; Giesen *et al.* 2006]。残存するマングローブ林における資源利用の多くは未だオープン・アクセスの状態にあり [秋道・田和 1998; 武田 2004]、地域住民だけでなく企業等が参入することにより、マングローブ林とそこに付随する水産資源は、今まで以上に強く人為の影響を受けているといえる [大野・鈴木 2007; 川辺 2011]。

このような状況を受け、マングローブ林の伐採を禁止し、保護する法律が各地で整備されている [中村・中須賀 1998]。しかしマングローブ林を有する国の多くは発展途上国であり、薪炭や前述のような土地利用の転換により生産した製品・農林水産物を、先進国に輸出し利益を上げることで国民の生活基盤を支えている。そのため人間の経済活動、特に地域住民の生活の向上を抑制するような環境保全は持続的でないと考えられる。実際、発展途上国にはマングローブ林の違法な伐採と、そこから生産される一次産品の販売を生業とする人々が多数存在すると推測される。現在最も求められていることはマングローブ林の単純な保全施策ではなく、マングローブ林の持続性が保てる範囲で利活用するとともに、生産される一次産品によって地域住民の生存基盤の維持を可能にする方策の確立である。マングローブ林の産業的利用として量的に最も大きいのは燃材である [FAO 2007]。例を挙げると、日本が輸入する木炭の多くはマングローブ木炭であり、生産地はその多くがマラッカ海峡近辺のマングローブ林であるうえ、日本の木炭輸入量は 1990 年から 2004 年にかけて約 2 倍に増えている [村井 2007]。世界的にも途上国の木材生産量は 1980 年から 2002 年にかけて 32% 増加しており、その大半は薪炭生産の増加である [林野庁 2004]。

その一方で実は、マングローブ林および熱帯雨林の減少率は近年低下してきている。FAO [2007] によると、マングローブ林面積は 80 年代の 187 万 ha に対して、90 年代が 119 万 ha、2000 年代が 51 万 ha の減少である。これは、政府、自然保護団体などの働きによりマングローブ生態系の重要性が認識され始め、1980 年代末ごろからマングローブ林の伐採禁止や、土地利用の転換を伴う利用を禁じるなどの政策が打ち出されるようになったことが原因である [中村・中須賀 1998]。たとえばタイでは、1996 年に森林の減少傾向を憂慮した国王の意向を

受け、閣議でマングローブ林の伐採禁止を決定した〔秋道 2004〕。他にもユネスコを始めとする国際機関や JICA（独立行政法人・国際協力機構）に代表される先進国からの ODA 援助、NGO・NPO によるマングローブ林の保全活動が盛んになり、一連の動向の結果、マングローブ林減少率が低下したと考えられる。また逆に、伐採に適した場所や状態にあったマングローブ林が 80 年代に上記の理由で急激に減少したため、伐採可能なマングローブ林自体が減ったとも考えられる。

このようなことから、マングローブ林面積の増減とその要因には先進国経済の影響が大きいといえる。インドネシア・バタム島は、古くから海上交通の要所として栄えたマラッカ海峡に位置しシンガポールに近接することから、周辺国や先進国の影響を大きく受けてきた〔鶴見 2000〕。また、マラッカ海峡に面する沿岸域は世界でも有数のマングローブ林地帯である〔古川 1992; Spalding *et al.* 2010〕。バタム島においては北部が商工業発展を遂げている一方で、南部には依然としてマングローブ林が現存している〔Balai Pengelolaan das Kepulauan Riau 2006〕。そこで本稿ではバタム島におけるマングローブ生態系と地域住民の生存基盤の維持について論じ、開発の最前線におけるマングローブ林利用の現状の一例を提示する。

2. 調査地概要・調査方法

2.1 研究対象地

バタム島は、シンガポールの南東 20 km の沖合に位置するインドネシア・リアウ諸島州バタム市の島であり、面積は約 415 km²、人口は 2008 年時点で約 15 万人を有する〔Badan Pusat Statistik 2008a〕。バタム島は国際空港・国際港をもつ「インドネシアの西の窓口」で、工業化政策の影響もありバタム島を含むバタム市はインドネシア全体の平均に比べ、工業・サービス業に従事している人口の割合が高い。また生活様式も工業化の影響が大きく、家庭燃料として主にガスと灯油が普及しており、薪・木炭を主燃料としている地域は少なく、飲料用水の購買率も高い〔Badan Pusat Statistik 2008b〕。

バタム島は古くから交易路としての役割をもつマラッカ海峡に面する事から、国外経済の影響を大きく受けている。そのためバタミンド工業団地などのシンガポールや日本を始めとした海外企業の工業団地が存在する工業島として開発され、インドネシア政府による「第 2 のシンガポール化計画」の対象となっている。また「グローバル化時代の国際的な地域経済圏構想」に連動した、シンガポール主体の「成長の三角地帯」構想（シンガポール＝ジョホールバル＝リアウのトライアングル）の一角を担い、シンガポールのハブ都市化計画が存在する〔宮本 2000〕。1971 年、インドネシア大統領直属機関としてバタム開発庁（Batam Industrial Development Authority）が設立され、1978 年にはバタム島全体が保税地区に指定された〔宮本 2000〕。本格的な発展が始まったのは 1980 年代の後半、外国資本に対する規制緩和が行な

われてからである。また、バタム開発庁が輸出志向型の産業を誘致対象としているとともに、バタム島にはインドネシア政府によって自由貿易権が与えられており、輸外型産業の企業（製品の 75% 以上を輸出する企業）には輸出入関税・付加価値関税が撤廃されていることも開発が進む一因である [財団法人自治体国際化協会 2000]。アジア市場、国際海運の観点から有利なバタム島は、インドネシアのグローバル化の先駆けであるといえ、シンガポールに影響を受けつつも独自の形態で工業の要地としての地位を確立している。

このような社会情勢によってバタム島はリアウ諸島州の中で最も近代的な工業島へと成長し、就職機会の多さから現在もインドネシア全域から人口が流入し、宅地開発も盛んに行なわれている [財団法人自治体国際化協会 2000]。その結果、島内の輸送経路（道路）や島外への輸送経路（空港・港）が整備され、物流のみならず観光客の増加もみられる [BIFZA 2011]。

2.2 調査方法と調査対象世帯

インドネシア・バタム島の市庁・森林局・地方自治体において、資料・統計資料の収集を行なった。また 2009 年 8 月から 9 月に、主生業の異なる A 村（漁業，85 世帯 401 人）・B 村（漁業・運送業，123 世帯 415 人）・C 村（観光業，116 世帯 343 人）と、マングローブを利用した製炭業を行なっている D 集落（3 世帯 10 人）の 4 カ所を、調査地として選定し、地域住民へ質問票を用いた聞き取り調査を行なった（図 1，表 1）。A・B 村の炭窯が村内に存在するのに対し、D 集落では近隣の村を出身地とする住民が、製炭業を行なうために村外に家屋を建設していた。よって本論文では、村外に一時的に移住するような形で専門的に製炭業を行なっている調査地 D を、A・B 村に対し異なる従事形態の製炭業であるとし、「製炭集落」として比較対象とした。

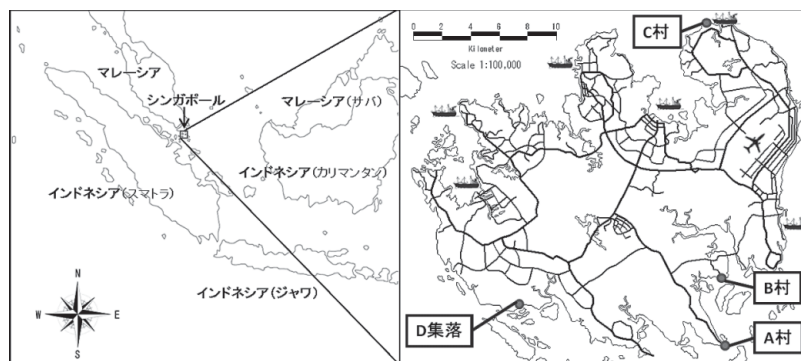


図 1 調査地と調査村

出所：（左図）Google Earth（2011 年 12 月閲覧）。

（右図）[Balai Pengelolaan dan Kepelabuhan Riau 2006] より著者作成。

* 右図には主要道路・国際空港・国際港を記した。

表1 調査村概要

	人口	世帯数	サンプル 世帯数	全戸に対 する割合 (%)	職業					
					漁業		兼業漁業		その他	
					(戸)	(%)	(戸)	(%)	(戸)	(%)
A 村	401	85	55	64.7	44	80	4	7.3	7	12.7
B 村	415	123	52	42.3	24	46.2	6	11.5	22	42.3
C 村	343	116	41	35.3	4	9.8	13	31.7	24	58.5
D 集落	10	3	3	100	0	0	0	0	3	100

出所：2009 年度調査結果より著者作成。

* 村に家をもったうえで地域住民が製炭専用の家を建てている場所を集落とした。

A-C 村では、それぞれ沿岸に位置する 2 組の RT（村下の行政単位）に属する世帯を調査対象集団とし任意抽出した。D 集落では全世帯を対象とし、結果として聞き取りの対象は計 151 人となった。村・集落におけるサンプル世帯の戸数、および割合は表 1 のとおりである。以降の結果に用いられる数値（％）は、サンプル世帯中の割合を表す。インタビュー内容は世帯情報とともにマングローブ林の利用方法、使用燃料、主生業、現在の月收入である。月收入調査は、決まった月収を得ている勤め人以外の世帯においては、1 日の平均収入と週間労働日数から月収を算出した。製炭業従事世帯では、1 回の製炭あたりの売上と年間製炭回数から月平均収入を算出した。また、これらの結果は支出を考慮しない粗収入である。各村・集落の概要を以下にまとめる。

〈A 村〉

半島の先端に位置し、先端を取り囲むように海に面した水上家屋が並ぶ漁村であった。漁業従事者が多い村であり、各世帯は船着き場や生簀を所有し、世帯ごとに船を所有・管理していた。村から最寄りの町までは約 10 km あり、未舗装の道を車やバイクで約 10 分を要した。

〈B 村〉

湾の内に位置し、海の上に作られた歩道の両脇に水上家屋が並ぶ海に張り出した形の村であった。町までの道には家・集落が点在し、比較的利便性の高い村であった。居住地のそばにマングローブの茂る川があるため、漁は近隣の川や島が主となっていた。村の漁業を統括する村民の代表がおり、収穫は随時その代表宅の生簀へ集められた。また、リアウ諸島州南部の島々から移送された木材や魚を積み下ろしバタム中心部へ運ぶための中継港があるため、運送業の日雇いを仕事としている世帯もあった。

〈C 村〉

バタムで最も大きなリゾート地であるノングサ半島の北に位置し、浜辺に沿って居住地が広がっていた。周囲にはシンガポールへのフェリーターミナル・大型ホテル・ゴルフ場があっ

た。日曜日には観光客だけでなく地元民も多く集まる。村の中の道は舗装され、所々に駐車スペース・シャワールームなどが設けられていた。半数以上の村民が周辺のホテル・フェリーターミナル等に務めており、漁業従事者の多くは自家消費用に兼業をしている。観光客相手の飲食店が多数存在し、船を利用したツアーも行なっていた。

〈D 集落〉

町や近隣の村から離れた所に位置し、周囲はほぼ無人であった。マングローブ林に面した土地に、近隣の村出身者の 3 世帯 10 人が小集落を形成し製炭業を行なっていた。近隣に製炭に利用可能なマングローブ林がなくなったら他所へ移動するという移動性集落で、現在の場所は 2006 年から利用しており、3カ所の炭窯を造設していた。

3. 地域住民のマングローブ生態系利用の現状

3.1 バタム市におけるマングローブ保全・管理の現状

1930 年、バタム市政府は市内における天然資源の保護を目的として、以前からマングローブを利用して製炭を行っていた業者にのみ製炭許可証を交付することで伐採を制限し、新規製炭業従事者の参入を禁じていた。その後 1995 年 8 月に、インドネシアでは大統領交付令 37 号により天然マングローブ伐採が禁止され、2007 年、バタム規制第 6 号第 62 項 (1) によって許可証の配布の停止を正式に通告した [KP2K 2008]。マングローブ湿地に区分される場所のほとんどが公有地として政府に管理されているが、実際は中央政府と州政府で管轄が異なっており、バタム島には以下の 2 つの森林局が存在する状況になっている。

1) 中央政府管轄機関 (Otorita Batam) : 国政府の森林省の下にある森林局 (Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA)) と、流域管理局 (Balai Pengelola Daerah Aliran Sungai (BPDAS)) の 2 つがあり、保全林 (Conservation Forest) の管理を行なう。

2) 州政府管轄機関 (Pemko Batam) : 州政府の下にある森林局 (Dinas Kelautan, Perikanan, Pertanian dan Kehutanan Kota Batam (KP2K))。一般林の管理を行なう。

本論の調査地である 3 村 1 集落を含む、地域住民によって利用されてきたマングローブ林は、KP2K の管理下にあった。しかし、マングローブを違法に伐採し製炭する事を生業とする人々が存在することは明らかであり、大量の失業者の増加への懸念から嚴重な取り締まりを実施できないという問題が指摘されている [KP2K 2008]。政府関係者や現地 NPO、さらに地域住民自身からも同様な意見が聞かれた。結果、現在バタム市には 400 の炭窯と、857 名の製炭業従事者が存在する [KP2K 2008]。このように、中央・州政府によるマングローブ管理に関する法律と現地での利用実態の間には、乖離という現状があった。

3.2 地域住民による利用

バタム島の特徴のひとつとして、魚・エビ養殖池がほとんど存在しない点が挙げられる。

魚・エビ養殖池の造成による沿岸域土地利用の転換は、東南アジアにおけるマングローブ生態系減少の最大の原因であるといわれている。しかし前述のような商工業発展の影響から第一次産業よりも第二次産業（商工業）・第三次産業（サービス業）の需要が高まり、沿岸域の土地利用転換を伴う養殖池としての利用が回避された。

そこでバタム島におけるマングローブ林の利用方法から、地域におけるマングローブ利用の実態を明らかにする。表2・表3に、各調査地におけるマングローブの直接的な利用（直接利用）と間接的な利用（間接利用）の割合を記した。本調査地においてみられた直接利用には、薪炭材・建材としての利用があった。しかし現在、薪・建材としての利用はわずかであり、積極的な利用はみられなかった。また、各村の製炭業従事世帯における主燃料は灯油であり、マングローブ木炭は主燃料としては利用されていなかった。間接利用には海洋資源の涵養機能の利用として漁業、景観利用としてツーリズムがみられた。

①製炭業

A村で稼働中の炭窯は1ヵ所だけであり、55戸のサンプル世帯中1世帯（1.8%）が製炭、1世帯（1.8%）が製炭用伐採のみを行っていた。マングローブ木炭の村内における売買は存在せず、全てバタム島内の都市部向け商品として生産されており、村内での利用者は製炭関係世帯2世帯（3.6%）以外には1世帯のみであり（表2）、灯油との併用を行っていた。1980

表2 世帯別マングローブの木炭生産による直接利用と使用燃料

	サンプル 世帯数	現在利用を 行なっている世帯		製炭関係世帯		炭窯	使用燃料別世帯数（%） * 重複回答			
		（戸）	（%）	（戸）	（%）		ガス	灯油	薪	マング ローブ炭
A村	55	3	5.5	2	3.6	1	1.8	94.5	16.4	3.6
B村	52	8	15.4	4	7.7	2	3.8	90.4	21.2	13.7
C村	41	0	0.0	0	0.0	0	51.2	95.1	24.4	0.0
D集落	3	3	100.0	3	100.0	3	0.0	100.0	100.0	100.0

出所：2009年度調査結果より著者作成。

表3 マングローブの間接利用としての漁業・ツーリズム従事世帯数

	サンプル 世帯数 （戸）	職業								船の所有（戸）	
		漁業		兼業漁業		ツーリズム		その他		手漕ぎ ボート	エンジン付 きボート
		（戸）	（%）	（戸）	（%）	（戸）	（%）	（戸）	（%）		
A村	55	44	80.0	4	7.3	0	0.0	7	12.7	31	26
B村	52	24	46.2	6	11.5	0	0.0	22	42.3	24	4
C村	41	4	9.8	13	31.7	6	14.6	18	43.9	13	8
D集落	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100.0	3	0

出所：2009年度調査結果より著者作成。

年代頃 A 村では、都市部の中国系インドネシア人所有のもとで製炭は盛んに行なわれており、炭窯は他に 3カ所あったというが現在は放棄されていた。現在稼働中のものは、親の代から製炭業に従事している現在の生産者が都市部在住の華人から買い受けたものであった。

B 村では 2008 年と 2009 年に造成された炭窯が 1カ所ずつ、計 2カ所の炭窯が稼働中であり、さらに 1カ所造成中であった。これらの炭窯は 52 戸のサンプル世帯中、血縁関係のある 2 世帯 (3.8%) によって稼働されていた (表 2)。この 2 世帯が製炭業を始めた理由として、漁業だけでは収入が充分でないことが挙げられた。またこの 2 世帯以外に、副業で製炭用伐採を行なっている世帯が 2 世帯 (3.8%) みられた (表 2)。同時に B 村では、製炭業従事世帯を含めマングローブ木炭を灯油と併用して利用している世帯が 13.7%みられ、調査村中では利用者数が最も多かった (表 2)。しかし製炭業従事世帯以外の世帯が利用するマングローブ木炭は、周辺の島で生産されたものであった。村内の商店によると年に 2・3 回、50 kg 程度が周辺の島から村内に出荷され、主要燃料である灯油に対し補完的に利用されるのみであった。村内で製造されたマングローブ木炭は、A 村と同様にバタム島の都市部に出荷されていた。

C 村内には炭窯は存在しておらず、41 戸のサンプル世帯中、マングローブ薪炭を使っている世帯は村内になかった (表 2)。村人によると、以前は製炭業従事者が存在し、近隣の川沿いに炭窯も存在していたという。現在も川沿いに存在しているというが、その利用を確認することはできなかった。またこの村では、選挙対策のため 2009 年 8 月 14 日に政府が約半数の世帯に対してガスコンロを無料配布したが、ガスボンベの価格の高さから継続的な利用はされず、主な燃料としては灯油が利用されていた。

D 集落は製炭用伐採と製炭を生業としていることもあり、全世帯 (3 戸) でマングローブ炭・薪が利用されていた。集落内に炭窯は 3カ所存在し、インドネシア人所有者の血縁者が操業していた。

②漁業

A 村ではサンプル世帯の 87.3% (48 戸) の世帯が漁業に携わっており、エンジン付きのボートを所有している人が多く、数日かけて沖合または他の島周辺で漁を行っていた (表 3)。また、A 村は海に張り出した水上家屋が全体の約 9 割を占め、夕～夜間にかけての引き潮時、家屋周辺の浅瀬でエビを採取する世帯が多かった。

B 村では 57.7% (30 戸) の世帯が漁業に携わっていた (表 3)。B 村は入り江の中に位置し、マングローブの覆い茂る川が近いため、河口内や沿岸域での漁が中心であった。B 村でも夜間のエビ採取は行なわれていた。

C 村で漁業に携わっている村民はサンプル世帯数のうち 41.5% (17 戸) であり、専門的に漁業に従事しているのは 9.8% (4 戸) にすぎなかった (表 3)。兼業漁業に従事している世帯

は漁業を副業とし、収穫を自家消費、または経営するレストランや近隣への販売に回し収入補助としていた。また C 村はバタム島で最も大きな面積のマングローブ林を有する川の近くに位置するため、漁はほとんど河口内か沿岸部で行なわれていた。

D 集落では漁業は行なわれていなかった。

③ ツーリズム

C 村では海釣り・砂浜遊び等に加え、マングローブ林の景観を利用し、観光客の受け入れを行っていた。漁業従事者が少数であるにも拘らず、エンジン付きボートを所有する世帯が 8 戸 (19.5%) あった (表 3)。この中で主生業が漁業であるのは 1 戸 (2.4%) のみで、残りの 7 戸 (17.1%) はレストラン・日常雑貨小売店などの経営を行なう傍ら、休日の国内外からの観光客を対象としたツアーを行なうためにボートを利用していた。近隣の川には現地 NPO によって観光用の船着き場や遊歩道、奥にはキャンプ施設が設けられていた。遊歩道周辺にはマングローブの幼樹がネームプレートとともに植樹されており、マングローブ林の景観を利用した観光業 (ツーリズム・エコツーリズム) が行なわれていた。村民によると、マングローブ林内の生物 (蛇等) を見に来る観光客も多く、マングローブ生態系が景観のひとつとして観光業に利用されていた。

3.3 生業と収入

① 各調査地の平均収入と生業

表 4 に各調査地における職業別就業率と、推定平均収入を示した。漁業・製炭業以外の職業として、A 村では小売店・教師・技術職、B 村では小売店・運送業・日雇い、C 村では小売店・日雇い・観光業 (レストラン・ホテル勤務等) が行なわれており、漁業と兼業している場合がある。

A 村は前述のように、漁業従事者の多数を占める伝統的漁村である。出荷方法は村内で統一されており、村外から買い付けに来る同一の華人仲買人に全戸が販売するため、漁業従事者間で大きな収入格差は無かった。その結果、平均収入は 4 つの調査地中最も低かった (表 4)。

B 村はリアウ諸島州南部の島々と都心部との流通経路の中継点であり、小規模な港であるが南方からさまざまな農林水産物が運び込まれるため、出荷作業のための日雇い労働や運送のための運送業に従事する村民が存在した。また漁業従事者も 52 世帯中 30 世帯 (57.7%) 存在するが、B 村は村内で水産資源を集積し村外へと運ぶ独自の出荷ルートを確認しており、村人自身が内発的に村内外の流通パイプとなっていた。また、小・中規模な魚の仲買を仕事とする家が 3 世帯、島外から町への中継を行なう輸送業従事世帯が 2 戸、仲買人から村人への卸売りを行なう世帯が 1 戸であった。

C 村はホテルやフェリーターミナル、祝休日の観光サービス業に従事する村民、雇用による安定した収入を得ている人が多かった。C 村のこうした収入は、観光客・企業による外部由来

であるといえる。その結果、漁業等の第一次産業を主生業としている村民は A・B 村に比べて少なく（表 3）、現金による安定収入のため推定される平均収入も高くなった（表 4）。

D 集落は、製炭業のためだけに作られた移動性小集落である。炭窯の所有者が集落外への売買を一手に行なっており、集落民と炭窯所有者は血縁関係にあるため 3 世帯への収入配分の取り決めはみられなかった。木炭精製量、木炭精製に要する日数・売値から最大収入が得られたと考えると、集落全体で 1ヵ月あたり Rp.1,250 万の収入があると概算される。この推定収入を D 集落の 3 戸とオーナー世帯の 4 世帯で割ると、平均収入が調査地中最も高い Rp.312.5 万（/月）となった（表 4）。

4ヵ所の調査地を比較すると、漁業中心の A 村、漁業・運送業の B 村、サービス業の C 村に対して、製炭業に従事する D 集落の収入が高い事がわかる。利益配分の割合や生産量の変動、諸経費によって異なるが、製炭業から得られる利益は本調査地周辺においては平均以上である可能性がある。

②生業別収入の比較

上記の結果を受け、生業別の平均収入を表 5 に示した。A 村で 2 世帯、B 村で 2 世帯の無職世帯が存在した。これらは老年のために仕事を引退し、近隣に住む血縁者の援助で生活をしている世帯であった。

専業漁業従事世帯の収入は A 村・B 村において大きな差はみられなかった反面、C 村においては A・B 村の半分以下の収入であった（表 5）。A・B 村では漁業に従事する村民の割合が高く、村外への販売手段も整っていた。しかし C 村では、専業漁業者の販売先は近隣住民・村内のレストランに限定され、利益率が低いため収入が低かった。

観光業（レストラン・ホテル・フェリーターミナル等）従事世帯は、C 村にのみみられた（表 5）。C 村内におけるレストラン（小規模食堂を含む）・小売店経営者は、村民による日常利用よりも祝休日の観光客による収入が大部分を占めるため、観光業に含めた。その結果、平

表 4 村別推定平均収入と職業

	サンプル 世帯数 (戸)	平均粗収入 (Rp./月)	職業（複数回答可）					
			漁業		製炭業		小売店・運送業・ 日雇い・ツーリズム等	
			(戸)	(%)	(戸)	(%)	(戸)	(%)
A 村	55	1,160,000	48	87.3	2	3.6	6	11
B 村	52	1,520,000	30	57.7	4	7.7	22	42.3
C 村	41	1,930,000	17	41.5	0	0	24	58.5
D 集落	3	*3,125,000	0	0	3	100.0	0	0

出所：2009 年度 8 月調査より著者作成。

* 集落全体で約 Rp.12,500,000/月の収入。オーナーの取り分・各家への配分は未調査。

均収入（約 Rp.284 万）は製炭業に専門的に従事する世帯（約 Rp.309 万）の次に高かった。

製炭業従事世帯は漁業との兼業状況で収入が大きく異なり、専門的製炭業は兼業的製炭業の倍以上の収入が見込まれた。

その他の職業（村内小売店・運送業・日雇い労働等）の収入は、各調査地で差がみられた。A 村では小売店・村外における技術職・教職、B 村では小売店・運送業・日雇い・水産物の卸売業、C 村では日雇い（大工等）・交通（バイクタクシー）である。村外への流通に携わり、都市部経済との繋がり深い運送業が含まれる B 村の収入（約 Rp.215 万）は、他の調査地に比べて高かった。

これらの職業と収入を比較すると、次の 3 点の傾向がみられる。①第一次産業である漁業は収入が最も低かった。専門的に製炭業を行なう世帯は、兼業漁業世帯の約 2 倍の収入を得ていた。兼業漁業世帯は自家消費分の水産物も得る事が出来るが、それを差し引いても製炭業の収入は高いといえる。②都市部（国外）経済の影響を受ける運送業・観光業は、収入が高く安定していた。③原材料の入手に賃金がかからず販売先が都市部である製炭業は、高い収益が見込まれた。

4. 小規模製炭業の実態

4.1 製炭業の現状

バタム島に現在存在する、地域住民によるマングローブ利用の中で最も規模の大きいものは製炭業であった。前述のようにマングローブの伐採は法律で禁じられているが、現在もバタム島内には村内村外を問わず炭窯が存在していた。しかし各調査地における製炭業従事者たちの話からは、炭窯容量を 7t 以下に抑えるという自主規制の存在が明らかになった。彼らの話によると、マングローブ林という自然資源を破壊しないようにする事が目的である。

また、木炭の輸出量に関する政府の統計を集計し、表 6 に示した。木炭輸出は依然として存在し、生産量と収益は増加している。調査地でみる事のできた炭窯では全てマングローブ炭を精製していた事から、大部分がマングローブ由来の木炭であると推測される。単価に大きな変化はみられないが、輸出量・総収入は増加しており、輸出製品としての重要性は大きい。それに対し、D 村を除いた各村内での薪炭材利用は主流ではなく、主燃料としては灯油が使われていた。このように現在、バタム島ではマングローブの生活燃料としての利用はほとんど行なわれておらず、マングローブ薪炭の生産目的が地域住民の生活燃料から域外への換金製品へと変わっていることがわかる。島内利用以上に国外輸出製品としての役割が強く、州・国にとっても大きな収入源である点からも、製炭業には“法と現状の乖離”の実態が最も顕著に表れていると考えられる。

表 5 職業別世帯月収

	サンプル 世帯数 (戸)	専業漁業		その他 (兼業漁業を含む)								製炭業 (専業)				
				小売店・運送業・日雇い等			観光業			製炭業 (兼業)						
		(戸)	(%)	(Rp./月)	(戸)	(%)	(Rp./月)	(戸)	(%)	(Rp./月)	(戸)	(%)	(Rp./月)			
A 村	55	44	80	1,098,864	7	12.7	1,335,714	0	0	—	1	1.8	1,500,000	1	1.8	3,000,000
B 村	52	24	46.2	1,068,182	22	42.3	2,151,000	0	0	—	4	7.7	1,225,000	0	0	—
C 村	41	4	9.8	425,000	15	36.6	1,011,538	22	53.7	2,841,864	0	0	—	0	0	—
D 集落	3	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	3	100	3,125,000
平均	151	72	47.7	1,051,199	44	29.1	1,632,843	22	53.7	2,841,864	5	3.3	1,280,000	4	2.6	3,093,750

出所：2009 年度 8 月調査より著者作成。

* A 村に 2 世帯，B 村に 2 世帯存在する無職世帯は表中に含めなかった。これらは高齢者世帯であり，近隣に住む親族からの支援で生活を維持している。

表 6 リアウ州・リアウ諸島州における木炭輸出量と総額

	リアウ州			リアウ諸島州			計		
	(ton)	(千 US\$)	(ton)	(千 US\$)	(ton)	(千 US\$)	(ton)	(千 US\$)	(US\$/kg)
	(千 US\$)	(千 US\$)	(千 US\$)	(千 US\$)	(千 US\$)	(千 US\$)	(千 US\$)	(千 US\$)	(US\$/kg)
2000	33,257	2,974	—	—	33,257	2,974	33,257	2,974	0.09
2001	22,284	2,347	—	—	22,284	2,347	22,284	2,347	0.11
2002	24,660	2,493	—	—	24,660	2,493	24,660	2,493	0.10
2003	33,974	4,548	—	—	33,974	4,548	33,974	4,548	0.13
2004	28,716	4,170	—	—	28,716	4,170	28,716	4,170	0.15
2005	35,429	3,897	—	—	35,429	3,897	35,429	3,897	0.11
2006	14,469	1,715	23,098	2,794	37,567	4,509	37,567	4,509	0.12
2007	14,443	1,469	30,960	3,601	45,403	5,070	45,403	5,070	0.11
2008	12,714	1,485	25,710	3,961	38,423	5,446	38,423	5,446	0.14

出所：Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia (2000-2008) より著者作成。

* リアウ諸島州はリアウ州から 2004 年に独立したため，個別の統計結果は 2006 年度からしか発行されていない。

4.2 移動性小規模製炭集落の実態

A・B村では村内で製炭業がみられ、漁業との兼業を行なう世帯が主であった。それに対しD集落は郊外において専門的に製炭を行なっており、よりマングローブ林への環境負荷が大きい。現在、バタム市に400の炭窯と857名の製炭業従事者が存在する〔KP2K 2008〕ことから、D集落のような村外集落が多数存在していると考えられる。

D集落は3世帯10人で構成される小規模製炭業集落であり、現在の場所には2006年から在住していた。炭窯は集落内に3ヵ所存在し、近隣に伐採適地が無くなると移動する。これらの炭窯の所有者である男性はD集落近隣の村出身であり、バタム市南部の島々にも同様の製炭集落を持ち、1週間ごとに行き来していた。所有者と製炭業従事者は、血縁関係・親戚関係にあたる（弟世帯・息子世帯・息子の義父母世帯）。この炭窯所有者の話によると、バタム島では以前はバタム島都市部在住の中国系インドネシア人が炭窯を主に所有していた。しかし1930年代前半以降、地域住民自身で炭窯を造成し製炭を行なうようになり、その産物を都市部の中国系インドネシア人に販売するようになった。現在は中国系インドネシア人所有の炭窯と、生産者自身が所有している炭窯の両方が存在するという。

製炭に必要なマングローブ材の量・製炭日数等を、D集落の製炭業従事者への聞き取り調査から概算した。D集落の3ヵ所の炭窯から精製可能な木炭量は、それぞれ1回につき6,5,5tであった。約25t（生重）の薪から5tの炭が精製されることと、燃焼に必要な薪が1回あたり約3tであることから、5tの炭窯で1回の炭焼きを行なう際に必要なマングローブ材の量は約28tであった。伐採は1回あたり約300kgを、1日あたり各世帯1~2回行なっていた。1日あたりの集落全体での平均伐採量を1t弱とすると、約1ヵ月で窯1ヵ所分の炭窯を操業するに必要な量の材を伐採する事ができる。窯に火をいれてからは、2週間燃焼した後、1週間冷却を行なう。窯を3ヵ所所有しているため、1ヵ所に火を入れている間に次の窯の操業に必要な材の伐採・乾燥や窯内への搬入、炭の袋詰めなどを行なう手順であった。木炭は等級ごとに、kgあたりRp.1,800-2,500（Rp.1 = 0.01円；2012年3月時点）の売値で都市部の業者（中国系インドネシア人）によってバタム市南部のRempang・Galang Baru島にある集積場へと卸され、国外へと輸出されていた。

表7に製炭業従事世帯の世帯情報を示した。A村には炭窯が1ヵ所存在し、製炭作業は①の世帯が行なっていた。それに対しB村・D集落の③④・⑦⑧⑨は血縁関係または親戚関係にあり、作業を共同で行なっていた。上述のように製炭作業には、材の乾燥・燃焼・冷却過程での待機に日数がかかるため、複数の炭窯を所有・操業する方がより作業効率を上げることが可能である。同様に待機期間の存在が他の職業と兼業、特に漁業との兼業を容易にしている。また表5中でB村よりもA村の方が高収入であるのは、B村は2008年に製炭業を新たに始めたところであるため、まだ収入が安定していなかったためであった。

表 7 製炭業従事世帯の世帯情報と収入

	サンプル 世帯数 (戸)	製炭業		No.	年齢	家族数	職業			収入 (Rp.)
		(戸)	(%)				製炭	製炭用伐採	漁業	
A 村	55	2	3.6	①	40	8	○	○	—	3,000,000
				②	50	5	—	○	○	1,500,000
B 村	52	4	7.7	③	48	3	○	○	○	1,500,000
				④	51	6	○	○	○	1,000,000
				⑤	27	4	—	○	○	800,000
				⑥	43	2	—	○	○	1,600,000
D 集落	3	3	100	⑦	47	4	○	○	—	*3,125,000
				⑧	38	2	○	○	—	
				⑨	39	6	○	○	—	

出所：2009 年度 8 月調査結果より著者作成。

* 集落全体で約 Rp.12,500,000/ 月の収入があり，D 集落の 3 世帯とオーナー世帯の 4 世帯で平等に分配した場合の結果。オーナーの取り分・各家への配分は未調査。

5. 考 察

5.1 マングローブの利用

マングローブ林の利用は，マングローブ生態系資源を直接的に伐採利用する建築材・燃材・染料などの直接利用と，マングローブに付随する機能や景観といった生態系全体を利用する水産資源の涵養・沿岸部の保護（浸食防止，波力・風力軽減など）・ツーリズムなどの間接利用の 2 つに分けることができる [Giesen *et al.* 2006]。また，これら種々の利用方法は伝統的利用と，近代に始まった現金獲得を目的とした現代的利用にも分類出来る。これまで燃材利用は自家消費または地域における需要に対する供給が主であり，通常は伝統的利用に分類されてきた。しかし現在，換金性の高い一次産品としての意味合いが大きいことから，現代的利用に区分されると考えられる。現代的（産業的）利用としては他に魚・エビ養殖池，シルボフィッシュアリーと呼ばれる林業・漁業複合システム，エコツーリズムとしての景観・環境利用が挙げられる。近年これらのさまざまな利用が，先進国の需要に反応する形で促進されている。

前述のようにインドネシアでは 1995 年以降，マングローブの伐採が法律で禁じられており，バタム市も独自に 2007 年に規制を行なっている。しかし近年新たな炭釜の造成がみられることから，中央・州政府・バタム市によって制定されているマングローブ林管理に関する法律と，現地での利用が乖離しているという実態が明らかになり，国の法的拘束力や個々の州で設けられた規則が実際の現場まで浸透していない現状が明らかになった。このような法規制と現状の乖離のもとで，地域住民によるマングローブ利用は行なわれていた。

マングローブ利用形態の区分でみると，A 村は「伝統的間接利用」である水産資源涵養機

能利用の割合が大きく、「現代的直接利用」である製炭業がわずかに行なわれている。B村では水産資源利用の割合はA村と比べ小さいといえるが、2008年度に製炭業への新規参入者が3世帯現れるなど、「現代的直接利用」の重要性が高まりつつあると考えられる。それに対し、C村では製炭業は行なわれていなかったが、「現代的間接利用」であるツーリズム利用が盛んに行なわれていた。C村では観光客の来訪やリゾート施設の増設によって間接利用の収益性が高まったとはいえ、国外経済の影響による生業変化に伴い、間接利用の目的として水産資源涵養機能に加え景観利用も増加しているという現状もまた存在した。このように、各村で異なる形態と割合でマングローブが利用されていることがわかる。また、D集落のような形態の集落はバタム島内にいまだ多いといわれており、この集落でみられたようなマングローブの直接利用が点在していると考えられる [KP2K 2008]。

しかし地域住民の側も、炭窯容量を規制するという形でマングローブ林保全を目的とした動きをみせている。調査地の炭窯はD集落以外、2007年の伐採許可証停止以後に造成されたものであり、法規制の存在が影響した結果、炭窯容量の自主規制という非公式な妥協案が生み出されたと考えられる。同様の理由から、製炭業の全過程（伐採から袋詰めまで）は手作業で行なわれており、伐採も択伐によって必要な樹種・サイズの木材だけが搬出される。そのため森林再生に必要な母樹が残存し、天然更新が可能な状態で伐採跡地は残される。調査地住民の伐採跡地での観察からは、マングローブ林の回復傾向がみられた。マングローブ林を伐採し製炭を行なう生業は、マングローブ林の減少の主要因のひとつとされている。しかし、伐採・製炭に抑制を効かせ持続的に行なわれているこの地域の製炭業は、減少の要因のみならず持続的な林業のひとつの典型例と考えられる。

以上のことから、マングローブ生態系を利用した生業は長期的に生存基盤の維持を可能にする業種のひとつとして、バタム島の非工業分野（non industrial sector）の人々の間で認識されていると考えられる。

5.2 開発と製炭業

バタム島沿岸域土地利用の特徴のひとつは、大規模な魚・エビ養殖池が存在しない点である。バタム島はシンガポールに近接する立地から、物流ハブ港として工業発展を遂げた。島内には工業団地が建設され、それに伴い観光業（レストラン・商業施設）が盛んになり、養殖池よりも高収入の土地利用方法が存在する事となった。そのため、第一次産業による沿岸域の土地利用改変が導入されなかったと考えられる。1980年代の東南アジアにおけるエビ養殖池の急増が近年のマングローブ生態系減少の最大の原因といわれているが [村井 2007]、バタム島では1970年のThe Decree of the President of the Republic of Indonesia No. 65 (1970)によって、工業島として開発される事がすでに決まっていた。工業団地や宅地開発は島内部においては盛んに行なわれていたが、沿岸域の伐採・埋め立てはほとんど行なわれていなかった。しか

し、この数年に工業団地や養殖池等への土地利用転換が計画され始めている。

工業島として開発が行なわれたことは、結果として製炭業に有利に働いた。島内の輸送経路が整備され、自由貿易区として輸出にかかる関税等も免除されている [宮本 2000]。出荷を行なうバタム島製炭業者・仲買業者にとっても、出荷先である国外企業にとっても有利な状況となった。このように工業発展を遂げた事による利便性の高さから、先進国からの需要に応じる形でバタム島の薪炭材生産は行なわれていると推測される。

また、その収益の高さも注目すべき点である。バタム島の主要第一次産業である漁業と比較すると、約 3 倍の収入が見込まれる (表 5)。高収入の要因として、日常利用から都市部・国外に向けての換金性の高い商品へと、生産目的が完全にシフトしたことが挙げられる。化石燃料の普及による燃料変化からくる薪炭材の利用減少に対し、国外に向けた薪炭出荷に切り替えることを可能にしたのは、バタム島のその地理的利点・工業発展という社会的背景であろう。先進国、特に日本では野外レクリエーション時の燃料として使用されるだけでなく、木炭のもつ脱臭機能・水質浄化機能・多孔質性などの特徴に注目が集まり、日常生活において燃料目的以外の需要も高い [林野庁特用林産対策室 1999]。その結果、現在も国外への木炭輸出量は増加しており、バタム島において炭が重要な外貨獲得の産物としてみなされていることがわかる。逆に、すでにバタム村内の台所燃料が灯油に移行してしまっている現在、国外からの需要が存在するがために製炭というマングローブ林の直接利用が維持されているといえる。

このようにバタム島はインドネシアの他地域より比較的早期に工業化が進んだこともあり、木炭は日常的な燃料としての利用から産業用利用へと移り変わった。同時に住民の木炭に対する認識も、日常燃料から産業用利用、国外向け換金商品へと変化したことがわかる。このような好条件・高収入産業へと成長したといえるバタム島の製炭業であるが、マングローブの伐採が法律によって禁じられている現在、企業等の進出による大規模な製炭は行なわれることがない。以上のことよりバタム島におけるマングローブ林は、工業化により養殖池への土地利用の転換を免れ、伐採跡地の再生が可能な伝統的製炭業を維持することで保全されたといえる。

しかしこれまでとは異なり、工業用地の沿岸部への進出や、エビ・魚への需要増加による養殖池への転換計画が近年もち上がっている。今後はマングローブ伐採規制と相俟って、伝統的製炭業によるマングローブと人間の共存例を参考に、保全活動を行なう必要性があると考えられる。

6. お わ り に

バタム島における伝統的生業であるマングローブ製炭業という利用モデルは、マングローブ生態系の持続的利用のひとつといえる。結果として、工業化という伝統的産業にとっては一見マイナスである要因が、逆に伝統的利用を維持・促進することとなった。よって、現在のバタ

ム島におけるマングローブ利用は、地域住民の生存基盤の維持を可能にする業種のひとつであるといえる。

グローバル化が進むに伴い途上国には海外の資本が流入し、先進国へ輸出するために自然資源の過剰利用が問題視されて 50 年近くが経過する。現在もマングローブ生態系は開発の前線にあり、今後マングローブの保全や持続的な利用を考えた場合、人間の影響は無視することができない要因である [Ruitenbeek 1994; Derek 2002]。地域に根付く森林・土地利用が、国・企業による土地利用と比較して持続的である事例はこれまでも多く報告されている [安食 2001; 井上 2003; 鈴木 2005]。藤田 [2008] は、国家による法的規制や保護区としての認定などの「区切る論理」に対し、人間（地域住民）と自然の間の関係性、つまり対象と自分が連続的な目線上にあるという「つながりの論理」の重要性を主張する。今後はこのような「地域住民による利用を通じた保全・再生」という視点から、人間とマングローブの共存を考えていく必要がある。また、エネルギー革命以来、薪炭材利用激減で手入れが行き届かず荒廃した日本の森林の例 [林 1983] から考えると、このように社会変化の影響を受けつつも伝統的利用が形態を変えながらも維持されることが、地域住民自身による持続的な管理が行なわれるための可能性のひとつになるのではないかと考える。

謝 辞

本稿は、グローバル COE プログラム「生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点」による助成を受けて実施した研究成果の一部である。また、三井物産環境基金（7-078）と環境省地球環境研究統合推進費（E-1002）による支援を受けた。この場をお借りして御礼申し上げます。

引 用 文 献

書籍・論文

- 秋道智彌・田和正孝. 1998. 『海人たちの自然誌. アジア・太平洋における海の自然利用』関西学院大学出版.
- 秋道智彌. 2004. 『コモンズの人類学—文化・歴史・生態』人文書院.
- 安食和宏. 2001. 「フィリピン・ボホール島におけるマングローブの伝統的利用とその開発による影響について」『人文論議』18: 1-17.
- Batam Indonesia Free Zone Authority (BIFZA). 2011. *Development Progress of Batam*. Batam: Center for Data and Information System. Indonesia: Center for Data and Information System.
- Derek, A. 2002. Socio-institutional Dynamics and the Political Ecology of Mangrove Forest in Central Sulawesi, Indonesia, *Global Environmental Change* 12: 203-217.
- Elvin, T. Choong, R. Sambas Wirakusumah and Suminar S. Achmadi. 1990. Mangrove Forest Resources in Indonesia, *Forest Ecology and Management* 33/34: 45-57.
- FAO. 2007. *The World's Mangroves 1980-2005: A Thematic Study Prepared in Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*, FAO Forest Paper 153. Rome: Forestry Department, FAO.
- 古川久雄. 1992. 『インドネシアの低湿地』勁草書房.

- 藤田 渡. 2008. 『森を使い, 森を守るータイの森林保全と人々の暮らし』京都大学学術出版会.
- Giesen, W., S. Wulffraat, M. Zieren and L. Scholten. 2006. *Mangrove Guidebook for Southeast Asia*. Bangkok, Thailand: FAO and Wetland International.
- 林 正巳. 1983. 「わが国の森林の育成と保全に関する地理学的研究」『福井工業大学研究機構』13: 113-125.
- 井上 真編. 2003. 『アジアにおける森林の消失と保全』中央法規出版.
- 川辺みどり. 2011. 「零細漁民のエンパワメント・ツールとしてのマングローブ植林」松本博之編『海洋環境保全の人類学』(国立民族学博物館調査報告) 97: 93-112.
- 宮本謙介. 2000. 「成長の三角地帯とバタム島の労働市場」『経済学研究』50(1): 20-35.
- 村井吉敬. 2007. 『エビと日本人Ⅱー暮らしの中のグローバル化』岩波新書.
- 中村武久・中須賀常雄. 1998. 『マングローブ入門ー海に生える緑の森』めこん.
- 中村武久. 2002. 『ハンドブッケー海の森・マングローブ』信山社.
- 大野勝弘・鈴木邦雄. 2007. 「マングローブ林減少による植物資源ミックスの変容ーミャンマー・エーヤワディーデルタの事例から」『Mangrove Science』4・5: 1-11.
- 林野庁特用林産対策室. 1999. 「木炭が持つ機能とその利用」『林野時報』46(2): 21-24.
- 林野庁. 2004. 『森林・林業白書 (H16 年度版)』日本林業協会.
- Ruitenbeek, H. J. 1994. Modeling Economy-ecology Linkages in Mangroves: Economic Evidence for Promoting Conservation in Bintuni Bay, Indonesia, *Ecological Economics* 10: 233-247.
- Spalding, M., D. Blasco and F. Collins, C. 1997. *World Mangrove Atlas*. West Yorkshire, UK: ISME, WCMC or ITTO.
- Spalding, M., M. Kainuma and L. Collins. 2010. *World Atlas of Mangrove*. London & Washington, DC: ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB and UNU-INWEH.
- 鈴木伸二. 2005. 「なぜマングローブ林は再生したのか?ーベトナム, カマウ省ゴックヒエン県の湿地利用制度とインセンティブ」『東南アジア研究』43(3): 238-272.
- 武田 淳. 2004. 「フィジー・ビチレブ島におけるマングローブ資源の伝統的利用と変容」『熱帯農業』48(5): 290-293.
- 鶴見良行. 2000. 『マラッカ』鶴見良行著作集 5. みすず書房.
- 財団法人自治体国際化協会. 2000. 「インドネシア・バタム島産業地帯の開発と地方行政」『CLAIR REPORT』191.

統計資料・地図資料

- Balai Pengelolaan dan Kepulauan Riau. 2006. Inventarisasi dan identifikasi potensi mangrove balai pengelolaan dan Indragiri rokan.
- Badan Pusat Statistik. 2008a. Statistik Indonesia, Statistical Yearbook of Indonesia 2008.
- . 2008b. Statistik Potensi Desa Provinsi Kepulauan Riau 2008.
- Dinas Kelautan, Perikanan, Pertanian dan Kehutanan Kota Batam (KP2K). 2008. Official Report 2008.